

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu masalah utama bidang kesehatan di Indonesia adalah infeksi. Penyakit infeksi masih sering dihadapi oleh para dokter, perawat, dan tenaga kesehatan lainnya baik di rumah sakit maupun di lapangan kerjanya (Soedarto, 1996). Penyakit infeksi merupakan penyakit yang ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, riketsia, jamur, dan protozoa (Gibson, 1996).

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri masih banyak dijumpai di Indonesia, contohnya *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan jenis bakteri Gram negatif yang dapat tinggal pada tubuh manusia sebagai saprofit namun dapat menyebabkan penyakit jika pertahanan tubuh inangnya abnormal (Jawetz *et al.*, 2005). *P. aeruginosa* merupakan penyebab 10-20% infeksi nosokomial. Kuman ini juga dapat menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan bagian bawah, saluran kemih, dan mata (Boel, 2004). Selain *P. aeruginosa*, bakteri *Shigella dysenteriae* pun juga merupakan bakteri penyebab infeksi.

Disentri basilar merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Shigella* ketika terjadi infeksi pada usus besar (Volk dan Wheeler, 1990). Disentri basilar adalah penyakit endemis di Indonesia, hal ini disebabkan karena sanitasi lingkungan yang kurang memadai (Anonim, 1994). Gejala yang ditimbulkan di antaranya adalah mulas dan kejang perut, diare yang bercampur darah dan

mukosa, demam sampai 40°C, malaise dan kadang disertai muntah (Supardi dan Sukanto, 1999). Di Indonesia diperkirakan 25% dari kematian anak balita disebabkan oleh diare (Hiswani, 2003).

Infeksi dapat diobati menggunakan antibiotik. Antibiotik merupakan zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri tanah, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, sedangkan toksisitasnya bagi manusia umumnya jarang terjadi. Penggunaan antibiotik secara besar-besaran untuk terapi dan profilaksis adalah faktor utama terjadinya resistensi (Tjay *et al.*, 2002). Terbentuknya resistensi dapat dikurangi dengan mencegah pemakaian antibiotik yang berlebihan, menghentikan pemakaian antibiotik pada kasus infeksi biasa, dan menggunakan antibiotik dengan dosis dan aturan yang benar (Pelczar dan Chan, 1988). Penelitian tentang uji aktivitas antibakteri terus berkembang karena banyaknya kejadian resistensi, hal ini bertujuan untuk menemukan agen melawan pertumbuhan bakteri.

Rosela adalah salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Senyawa flavonoid, alkaloid, dan saponin yang terkandung dalam kelopak bunga rosela memiliki aktivitas antibakteri (Sukma, 2010). Bunga rosela dengan nama latin *Hibiscus sabdariffa*, saat ini sangat populer di bidang kesehatan, banyak penelitian membuktikan bahwa kelopak bunga rosela mempunyai efek antihipertensi, antioksidan, dan antiinfeksi bakteri (Maryani dan Kristiana, 2008).

Hasil penelitian Olaleye (2007) menunjukkan bahwa ekstrak metanol kelopak rosela mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

dengan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) $0,30 \pm 0,2$ mg/ml, *Bacillus stearothermophilus* dengan MIC $0,63 \pm 0,2$ mg/ml, *Serratia marcescens* dengan MIC $0,30 \pm 0,4$ mg/ml, *Clostridium sporogenes* dengan MIC $1,30 \pm 0,2$ mg/ml, *Escherichia coli* dengan MIC $1,30 \pm 0,2$ mg/ml, *Klebsiella pneumonia* dengan MIC $0,30 \pm 0,2$ mg/ml, *Pseudomonas aeruginosa* dengan MIC $1,30 \pm 0,2$ mg/ml), dan *Micrococcus luteus* dengan MIC $0,30 \pm 0,2$ mg/ml) dengan metode *disc-diffusion*. Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat kelopak rosela memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* dengan Kadar Bunuh Minimum berturut-turut 0,25%, 0,5%, dan 0,25%. Hasil bioautografi ekstrak etil asetat kelopak rosela menunjukkan bahwa senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* adalah senyawa flavonoid, alkaloid, dan saponin. Senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri pada *P. acne* adalah senyawa alkaloid dan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri pada *E. coli* adalah senyawa flavonoid dan alkaloid (Sukma, 2010).

Berdasarkan uraian di atas yang menyebutkan bahwa kelopak bunga rosela mempunyai khasiat sebagai antibakteri maka dilakukan penelitian aktivitas antibakteri ekstrak etanol kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) terhadap bakteri lain yaitu *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten antibiotik dan *Shigella dysenteriae*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) mempunyai aktivitas terhadap *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten antibiotik dan *Shigella dysenteriae* dan berapa nilai Kadar Bunuh Minimumnya (KBM)
2. Senyawa apa yang terkandung dalam ekstrak etanol kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) yang memiliki aktivitas antibakteri?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten antibiotik dan *Shigella dysenteriae* beserta nilai Kadar Bunuh Minimumnya(KBM).
2. Mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten antibiotik dan *Shigella dysenteriae*.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn)

a. Sistematika

Dalam taksonomi tumbuhan, rosela diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Malvales
Suku	: Malvaceae
Marga	: Hibiscus
Jenis	: <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn (Mardiah <i>et al.</i> , 2009)

b. Deskripsi Tanaman

Rosela merupakan tanaman semusim yang tumbuh tegak dan bercabang dengan tinggi tanaman mencapai 3,5 m. Batangnya bulat dan berkayu, dengan warna batang beragam mulai dari hijau tua sampai merah. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur, pertulangan menjari, dan letaknya berselang-seling. Rosela memiliki bunga tunggal dimana hanya terdapat satu kuntum setiap tangkainya. Tahapan terbentuknya kelopak bunga rosela dimulai dari kuncup bunga rosela, kemudian bunga mulai mekar dengan mahkota yang berwarna kuning sampai merah lebih gelap dan akhirnya mahkota terpisah dari kelopaknya (Gambar 1) (Mardiah *et al.*, 2009).

c. Kandungan Kimia

Kelopak bunga rosela mengandung flavonoid, alkaloid, glikosida, antosianin, vitamin C, saponin, dan protein (Maryani dan Kristiana, 2008). Kelopak bunga rosela juga mengandung vitamin A dan 18 jenis asam amino yang diperlukan tubuh. Salah satunya arginin yang berperan dalam proses peremajaan

sel tubuh. Di samping itu rosela juga mengandung protein, kalsium, dan unsur lain yang diperlukan oleh tubuh (Mardiah *et al.*, 2009).



Gambar 1. Tahapan Terbentuknya Kelopak Bunga Rosela. Terbentuknya kelopak bunga rosela dimulai dari kuncup bunga rosela (A), kemudian berkembang menjadi mahkota bunga rosela (B), dan terbentuk kelopak bunga rosela (C)

d. Khasiat

Peneliti dari Jepang, De-Xing Hou menemukan senyawa antosianin *delphinidin 3-sambubioside* dan *cyanidin 3-sambubioside* dalam rosela. Senyawa tersebut mampu mengatasi kanker darah atau leukemia, sehingga banyak yang menyebutnya sebagai senyawa antikanker (Mardiah *et al.*, 2009). Rosela juga dapat menurunkan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) darah pada wanita *post* menopause secara signifikan (Maharani, 2010), mempunyai aktifitas menurunkan tekanan darah (hipotensi) (Bako, 2009). Khasiat lain tanaman rosela yang telah dikenal di antaranya sebagai antikejang (*antispasmodik*), mengobati cacingan (antelmintik), dan sebagai antibakteri (Maryani dan Kristiana, 2008).

2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah penarikan zat aktif yang diinginkan dari bahan mentah obat menggunakan pelarut yang dipilih sehingga zat yang diinginkan akan larut.

Pemilihan sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimal dari zat aktif dan seminimal mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel, 1989). Ada beberapa metode dasar ekstraksi yang dipakai untuk penyarian diantaranya yaitu maserasi, perkolasi, dan sokhletasi. Penelitian terhadap metode tersebut disesuaikan dengan kepentingan dalam memperoleh sari yang baik (Anonim, 1986).

Maserasi adalah suatu proses penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan. Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipekatkan (Anonim, 1986).

3. Bakteri

Bakteri adalah sel prokariotik yang khas dan uniseluler. Sel berisi massa sitoplasma dan inti yang tidak memiliki membran inti (Pelczar dan Chan, 2007). Berdasarkan sifat pengecatannya bakteri dibedakan atas bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif adalah bakteri yang pada pengecatan Gram tahan terhadap alkohol, sehingga tetap mengikat warna cat pertama (Gram

A) dan tidak mengikat warna yang kedua sehingga bakteri akan berwarna ungu. Contoh bakteri Gram positif adalah *Staphylococcus*, *Streptococcus*, dan *Propionibacterium acne*. Sedangkan Bakteri Gram negatif adalah bakteri yang pada pengecatan Gram tidak tahan terhadap alkohol, sehingga warna cat pertama (Gram A) akan berwarna merah, contoh bakteri Gram negatif adalah *Shigella*, *Klebsiella*, *P. aeruginosa*, dan *Salmonella* (Gibson, 1996).

a. *Pseudomonas aeruginosa*

Sistematika *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Prokaryota
 Division : Schizomycetae
 Class : Schizomycetae
 Ordo : Pseudomonadales
 Familia : Pseudomonadaceae
 Genus : *Pseudomonas*
 Species : *Pseudomonas aeruginosa* (Salle, 1961).

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri yang berbentuk batang, bergerak, dan tumbuh baik pada suhu 37-42°C. *Pseudomonas* merupakan bakteri Gram negatif yang banyak ditemukan secara luas di tanah, air, tumbuhan, dan hewan. *P. aeruginosa* membentuk koloni halus bulat dengan warna fluoresensi kehijauan (Jawetz *et al.*, 2005).

Pseudomonas aeruginosa tidak bertindak sebagai penginfeksi utama, tetapi organisme ini menyebabkan infeksi dan penyakit gawat dalam keadaan: infeksi pada luka jika masuk melalui fungsi lumbar dan infeksi saluran kencing masuk

kateter, menginfeksi ventilasi pernapasan, sepsis fatal pada penderita leukemia, dan resistensinya terhadap banyak antibiotik (Volk dan Wheeler, 1990).

Pseudomonas aeruginosa tersebar luas di alam dan biasanya terdapat di lingkungan lembab di rumah sakit. *P. aeruginosa* menimbulkan infeksi pada luka dan luka bakar, menimbulkan nanah hijau kebiruan, meningitis, bila masuk bersama punksi lumbal dan infeksi saluran kemih. *P. aeruginosa* dapat menyerang aliran darah dan mengakibatkan sepsis yang fatal, ini biasanya terjadi pada penderita leukemia atau limfoma (Jawetz *et al.*, 2005).

b. *Shigella dysenteriae*

Klasifikasi *Shigella dysenteriae* adalah sebagai berikut :

Divisio : Monomychota

Subdivisio : Schizomycetea

Clasiss : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Familia : Enterobacteriaceae

Tribe : Eschericeae

Genus : *Shigella*

Species : *Shigella dysenteriae* (Anonim, 1993).

Kelompok bakteri *Shigella* adalah kuman patogen usus yang telah lama dikenal sebagai agen penyebab penyakit shigellosis atau sering disebut disentri basiler (Supardi dan Sukamto, 1999). Disentri basilar merupakan penyakit yang dikarenakan adanya bakteri *Shigella* dimana terjadi infeksi pada usus besar (Volk dan Wheeler, 1990). Infeksi *Shigella* hampir selalu terbatas pada saluran

pencernaan, perpindahan ke aliran darah sangatlah jarang. Gejala yang ditimbulkan diantaranya adalah mulas dan kejang perut, diare yang bercampur darah dan mukosa, demam sampai 40°C, malaise, dan kadang disertai muntah (Supardi dan Sukanto, 1999). Disentri basilar adalah penyakit endemis di Indonesia, hal ini disebabkan karena sanitasi lingkungan yang kurang memadai (Anonim, 1994). *Shigella dysenteriae* memproduksi eksotoksin tidak tahan panas dan mempengaruhi saluran pencernaan dan susunan syaraf pusat. Eksotoksin merupakan enterotoksin yang dapat menimbulkan diare. Infeksi *Shigella* sangat menular, untuk menimbulkan infeksi diperlukan dosis kurang dari 10^3 organisme (sedangkan untuk salmonella dan vibrio adalah 10^5 - 10^8 organisme) (Jawetz *et al.*, 2005). *S. dysenteriae* berbentuk batang, pewarnaan Gram bersifat Gram negatif, dan tidak berflagel. Sifat pertumbuhan adalah aerob dan fakultatif anaerob, pH pertumbuhan 6,4-7,8, suhu pertumbuhan optimum 37°C. Semua *Shigella* meragikan glukosa. Bakteri ini tidak meragikan laktosa kecuali *Shigella sonnei*. Ketidakmampuannya untuk meragikan laktosa membedakan bakteri-bakteri *Shigella* pada perbenihan diferensial. Bakteri ini membentuk asam dari karbohidrat, tetapi jarang menghasilkan gas. Bakteri ini dapat juga dibagi menjadi bakteri yang meragikan manitol dan yang tidak (Jawetz *et al.*, 2005).

4. Antibakteri

Antibakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Definisi ini kemudian berkembang menjadi senyawa yang dalam konsentrasi tertentu mampu

menghambat bahkan membunuh proses kehidupan suatu mikroorganisme (Jawet *et al.*, 2001).

a. Mekanisme aksi antibakteri adalah sebagai berikut:

Berdasarkan mekanisme aksinya, antibakteri dibedakan menjadi lima, yaitu:

- 1) Penghambatan sintesis dinding sel, yaitu dengan merusak lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel (Pratiwi, 2008). Antibiotik yang bekerja dengan mekanisme ini diantaranya adalah penisilin. Penisilin menghambat pembentukan dinding sel bakteri, dengan cara menghambat transpeptidase dan menghentikan sintesis peptidoglikan, kemudian terjadi inaktivasi enzim otolitik pada dinding sel yang menimbulkan lisis pada dinding sel jika keadaan isotonik (Jawet *et al.*, 2005).
- 2) Perubahan permeabilitas sel dengan merusak membran plasma. Membran plasma mengendalikan transport berbagai metabolit ke dalam dan ke luar sel. Adanya kerusakan pada membran ini mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel. Antibiotik yang bekerja dengan mekanisme ini adalah polimiksin (Pratiwi, 2008).
- 3) Perubahan molekul protein dan asam nukleat yaitu dengan mendenaturasikan protein dan asam nukleat sehingga kerusakan sel tidak dapat diperbaiki lagi karena hidup suatu sel tergantung pada molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiah. Fenolat dan persenyawaan fenolat adalah antibiotik yang bekerja pada mekanisme ini (Pratiwi, 2008).
- 4) Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Gangguan pada pembentukan atau fungsi-fungsi DNA, RNA dan protein dapat mengakibatkan

penghambatan terhadap transkripsi dan replikasi mikroorganisme sehingga terjadi kerusakan total pada sel, karena zat-zat tersebut memegang peranan penting dalam proses kehidupan normal sel. Contoh: tetrasiklin (Pratiwi, 2008).

b. Resistensi bakteri

Resistensi bakteri terhadap antibiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme yang tidak dihambat atau dimatikan oleh antibiotik pada konsentrasi obat yang dicapai dalam tubuh setelah dosis terapeutik. Resistensi bakteri dapat dijelaskan sebagai:

- 1) Tingkat tinggi, apabila obat sama sekali tidak efektif.
- 2) Parsial, apabila konsentrasi obat tinggi dalam jaringan masih dapat efektif.

Namun, hal ini mungkin tidak selalu dapat disarankan dalam terapi. Misalnya obat yang bersangkutan menyebabkan toksik apabila diberikan pada dosis tinggi (Gould dan Brooker, 2005).

5. Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia (Jawet *et al.*, 2001). Dalam penelitian aktivitas antibakteri diikuti dengan penentuan senyawa yang secara spesifik memiliki potensi membunuh bakteri yaitu dengan bioautografi.

a. Metode uji antibakteri:

Uji antibakteri merupakan pengukuran respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba. Pengujian antibakteri dapat dilakukan dengan berbagai metode, yaitu:

1) Dilusi cair atau dilusi padat

Pada prinsipnya antibakteri diencerkan sampai diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi antimikroba ditambah suspensi mikroba uji dalam media (Pratiwi, 2008). Sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar lalu ditanami bakteri. Metode dilusi cair adalah metode untuk menentukan konsentrasi minimal dari suatu antibakteri yang dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan disebut Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) atau *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) (Anonim, 1993).

2) Difusi

Pengukuran aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. Prinsip metode yaitu uji potensi yang berdasarkan pengamatan luas daerah hambatan pertumbuhan bakteri karena berfungsinya antibakteri dari titik awal pemberian ke daerah difusi. Dalam metode ini ada beberapa cara yaitu cara Kirby Bauer, cara sumuran, dan cara *Pour Plate*.

a) Kirby Bauer

Metode Kirby Bauer adalah metode yang digunakan untuk mengetahui sensitivitas suatu mikroba terhadap antibakteri tertentu. Agen antibakteri dijenuhkan pada *disk* (kertas saring), kemudian *disk* tersebut diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri, zona hambatan pada sekitar sumuran diukur.

b) Cara Sumuran

Agen antibakteri ditetaskan pada sumuran dengan diameter yang dibuat pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri, kemudian dilakukan pengukuran zona hambatan yang ada pada sekitar sumuran.

c) Cara *Pour Plate*

Cara ini mirip dengan Kirby Bauer, hanya saja media agar yang digunakan dicampur homogen dengan suspensi bakteri uji (Anonim, 1993).

b. Uji bioautografi

Bioautografi merupakan metode spesifik untuk mendeteksi bercak pada plat KLT yang telah dielusi yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antifungi, dan antiviral (Djide, 2003). Bioautografi dibagi menjadi menjadi dua metode, yaitu:

1) Bioautografi langsung

Bioautografi langsung dilakukan dengan cara menyemprotkan *plate* KLT dengan suspensi bakteri atau dengan menyentuh *plate* KLT pada permukaan media agar. Setelah inkubasi selama waktu tertentu maka letak zat aktif antimikrobia ditandai dengan adanya zona jernih pada media yang telah ditumbuhi bakteri (Pratiwi, 2008).

2) Bioautografi *overlay*

Bioautografi *overlay* dilakukan dengan cara menuangkan media agar bakteri di atas permukaan *plate* KLT, setelah media padat kemudian diinkubasi. Penampakan zona hambatan dilakukan dengan penyemprotan menggunakan larutan tetrazolium klorida, maka letak zat aktif antimikroba ditandai dengan adanya zona jernih dengan latar belakang ungu (Pratiwi, 2008).

6. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis merupakan kromatografi adsorpsi dan adsorben bertindak sebagai fase stasioner (Adnan, 1997). Kromatografi lapis tipis dapat digunakan untuk pemisahan-pemisahan, disamping menghasilkan pemisahan yang baik juga memerlukan waktu yang singkat (Sastrohamidjojo, 2002).

Pada dasarnya KLT terdiri dari 2 hal yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam dapat berupa serbuk halus yang berfungsi sebagai permukaan penyerap atau berfungsi sebagai penyangga untuk lapisan zat cair. Zat yang paling umum digunakan adalah silika gel, alumina, kieselgur, dan selulosa. Fase gerak dapat berupa segala macam pelarut atau campuran pelarut (Gritter *et al.*, 1991). Pemilihan fase gerak sebaiknya menggunakan campuran pelarut organik yang menggunakan polaritas serendah mungkin, karena untuk mengurangi serapan dari setiap komponen dari campuran pelarut. Jika komponen memiliki polaritas tinggi dalam campuran akan merubah sistem menjadi partisi (Sastrohamidjojo, 2002).

Pengembangan ialah proses pemisahan campuran cuplikan akibat pelarut pengembang merambat naik dalam lapisan fase diam. Jarak pengembangan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan Rf atau hRf.

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang digerakkan senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}} \quad (1)$$

(Sastrohamidjojo, 2002)

E. Landasan Teori

Telah dibuktikan bahwa ekstrak metanol kelopak bunga rosela mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dengan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) sebesar $1,30 \pm 0,2$ mg/ml (Olaleye, 2007). Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol kelopak bunga rosela mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan Kadar Hambat Minimum (KHM) sebesar 0,20 g/ml. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol kelopak bunga rosela mengandung alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid (Rostinawati, 2009). Senyawa alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid pada kelopak rosela memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* (Sukma, 2010)

F. Hipotesis

Ekstrak etanol kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten dan *Shigella dysenteriae*.